

seconde. Sur le schéma que je donne, il occupe trois divisions de l'échelle du temps, c'est-à-dire $\frac{3}{10}$ de seconde : j'estime que c'est là sa durée la plus habituelle.

Après les oscillations décrites par les auteurs et que je n'ai nullement cherché à reproduire exactement, car elles sont extrêmement variables et leur étude n'est pas ici en question, le bord pupillaire se fixe (si tant est que cette expression soit compatible avec l'état permanent d'oscillation de l'iris) dans une certaine position moyenne. En 3, l'opercule du second œil s'abaisse brusquement; la rétine cesse d'être éclairée et la pupille se dilate. On voit l'abaissement de la courbe, indiquant cette dilatation, *commencer exactement au même moment que l'élévation indiquant le resserrement, c'est-à-dire $\frac{1}{2}$ seconde après la soustraction de la rétine à l'action de la lumière.* Seulement le mouvement de dilatation se produit avec une grande lenteur; dans le schéma, il occupe plus de $\frac{6}{10}$ de seconde : je l'ai vu même durer davantage.

J'ai fait des centaines d'observations, avec ou sans tracés, en variant les conditions des expériences, et toujours je suis arrivé aux mêmes résultats. *Dans tous les cas, les deux mouvements de resserrement et de dilatation de la pupille, sous l'influence de l'éclairage plus ou moins vif du fond de l'œil, se produisent exactement au même moment par rapport à celui des excitations qui les provoquent, c'est-à-dire environ $\frac{1}{2}$ seconde après chaque excitation.* La seule différence qui existe entre les deux cas, c'est le fait, bien connu, que le resserrement pupillaire s'achève avec rapidité, tandis que la dilatation marche au moins quatre fois plus lentement.

Il est impossible de ne pas être frappé, en jetant les yeux sur la courbe *cc* du mouvement pupillaire, de la ressemblance qui existe entre la forme de cette courbe et celle du tétanos déterminé par l'excitation du nerf moteur d'un muscle rouge. Comme le tétanos, l'état de resserrement provoqué par les excitations lumineuses survient brusquement. Comme le tétanos, cet état de resserrement cesse avec une certaine lenteur. C'est là un élément à faire intervenir dans la discussion des actions nerveuses auxquelles est subordonné le mécanisme des mouvements de l'iris provoqués par les excitations lumineuses.

Il me semble qu'il faut renoncer à la théorie de la dualité ner-

dissement alternatifs des deux pupilles. Naturellement un dispositif expérimental spécial permettait d'inscrire le moment où surviennent ces deux mouvements après l'excitation qui les provoque.

Des procédés divers peuvent être mis en usage pour l'exécution de cette expérience. Voici celui auquel je me suis attaché de préférence comme étant le plus précis.

Je fixe sur mon nez une paire de fortes lunettes à coquilles, de construction spéciale, aussi bien fermées que possible. Ces lunettes sont dépourvues de verres. A la place, se trouve, d'un côté, un diaphragme opaque percé d'une ouverture circulaire de 8 millimètres de diamètre environ, devant laquelle passe un opercule mu par un petit électro-aimant, pour faire sur la rétine les éclipses et les éclats alternatifs de lumière. De l'autre côté,

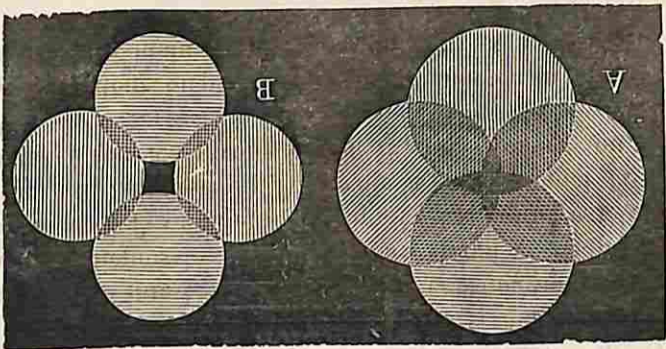


Fig. 1 (1).

existe un autre diaphragme opaque, plaque de mince carton noir, percé de quatre trous d'aiguille, également ouverts, disposés de manière à former les quatre angles d'un carré ayant deux millimètres et demi de côté. Ces trous doivent occuper une place qui les mette bien en face de la pupille. Ils laissent entrer dans l'œil des faisceaux de lumière qui dessinent sur la rétine autant de cercles de diffusion, limités par l'ouverture pupillaire et dont l'image entoptique représente, pour des conditions données d'éclairage, une figure semblable à celles qui sont reproduites ci-dessus : A, quand l'autre œil est découvert, B, quand les quatre cercles de diffusion devraient être plus clairs que les autres, au lieu d'être plus foncés.

brachycéphale et l'autre de dolichocéphale. Il est bien impossible de ne pas faire remarquer, avant de passer outre, que la comparaison n'est guère permise entre un sujet sain et un sujet tuberculeux, mais d'ailleurs la différence d'âge montre que les deux sujets n'étaient point de la même portée, et l'auteur a négligé d'établir qu'ils étaient originairement du même type naturel. Tous ceux qui connaissent les prétendues races porcines anglaises, lesquelles ne sont que des groupes de métis, savent qu'on y rencontre souvent les deux types brachycéphale et dolichocéphale parmi les sujets d'une même portée et dans le même état de nutrition. Il n'y a donc là qu'une affirmation sans preuve. L'auteur ajoute que chez les cochons précoces le crâne est relativement large et haut, tandis que chez les tardifs il est étroit et bas, ce qui les rapproche du sanglier sous le rapport des formes craniennes. Cette autre affirmation est manifestement contraire à la réalité. Ainsi que je l'ai fait voir depuis longtemps (1), la précocité ne change rien au type naturel du crâne; elle en réduit seulement le volume absolu, comme celui de toutes les autres parties du squelette, chez les espèces comestibles. La brachycéphalie et la dolichocéphalie naturelles n'en subsistent pas moins. Pour ce qui concerne les cochons en particulier, l'observation des métis anglais, dans la formation desquels les deux types ont été mélangés, le met en pleine évidence quand on les étudie sans parti pris, bien mieux, à coup sûr, que la collection de crânes de Berlin, si riche qu'elle puisse être.

Mais ceci n'est que le moindre argument de Nathusius, réédité par Nehring. C'est celui tiré de l'action des muscles de la tête et du cou qui semble vraiment victorieux. Nous devons l'exposer sans l'affaiblir.

La traction et la pression musculaires, dit notre auteur, exercent d'après leur direction et leur intensité une action sur la forme du crâne, comme sur celle de toutes les autres parties du squelette. C'est surtout le cas pour les animaux qui utilisent leur tête fréquemment et avec une grande activité. Chez tous les animaux fouilleurs, nous trouvons une forme allongée du crâne, qui précisément est sous l'influence des muscles de la

(1) Mémoire sur la théorie du développement précoce des animaux domestiques. Journal de l'Anal., 1872.

Nathusius, concernant les actions musculaires qui entrent en jeu lorsque le Suidé se sert de son boutoir ou de son groin pour fouiller le sol. L'analyse mécanique de ces actions, comme l'analyse physiologique de celles attribuées à la riche alimentation, montrerait aisément qu'il n'y a là pas autre chose qu'une nouvelle manifestation de l'idéalisme allemand bien connu. On y chercherait vainement une preuve expérimentale quelconque. Mais pour mettre en évidence le peu de fondement de l'opinion de Nehring, opposée aux faits que j'ai produits et qui établit la domestication du sanglier d'Europe, il n'est pas nécessaire de se livrer à la discussion de son hypothèse. On peut l'admettre comme exacte. La fait-elle que cela n'élèverait rien à la force de l'objection que nous pouvons opposer à sa conclusion.

Nous avons en Europe, de temps immémorial, deux types

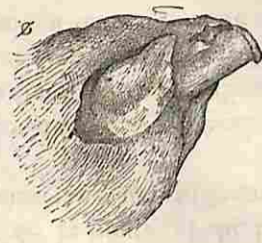


Fig. 1. — Cochon celtique (S. celticus).

nettement distincts de cochons domestiques, auxquels est venu se joindre, au commencement de ce siècle, un troisième amené de l'extrême Orient par les Anglais. De ce dernier nous n'avons pas à parler, si ce n'est pour faire remarquer en passant qu'il est intervenu dans la méprise à laquelle Nehring s'est laissé aller, au sujet de la prétendue influence de l'alimentation sur la forme du crâne. Des deux autres, l'un, le *S. celticus* (fig. 1), est répandu surtout sur la partie septentrionale. Son crâne se distingue principalement par un fort volume relatif, où la partie faciale prédomine par un large boutoir, et par son profil à angle rentrant presque droit. Le second, *S. ibericus* (fig. 2), appartient à l'Europe centrale et méridionale. On ne le trouve dans les pays du Nord que là où il a été introduit par les anciennes conquêtes espagnoles ou plus récemment en qualité de métis

de la manière la plus nette sur celui du sanglier et sur celui des cochons domestiques. Le sanglier complètement sauvage, dont le genre d'existence originel n'a été aucunement modifié, a un crâne très allongé, bas et étroit, avec la protubérance occipitale fortement projetée en arrière, qui est pourvu de forts muscles et bien approprié à fouiller dans la terre. S'il est, dès sa naissance, élevé dans une loge pavée et mis ainsi dans l'impossibilité de fouiller, alors son crâne devient plus court et plus large que dans l'état de liberté; la protubérance occipitale devient verticale et le profil du crâne plus incliné, souvent même un peu curviligne rentrant. Cela se montre clairement, assure l'auteur, sur les crânes de sangliers élevés au jardin zoologique de Berlin; et ces différences seraient sûrement encore plus saillantes, à l'égard de la largeur, si les sujets en question n'avaient été malades avant leur mort et s'ils n'avaient ainsi souffert dans leurs conditions de nutrition. Cependant l'activité réduite des muscles de la nuque et du boutoir a déjà exercé sur leurs formes crâniennes une influence clairement reconnaissable.

Que si à cette circonstance se joignent encore une riche alimentation et un bon état des organes digestifs, et que l'activité des muscles du cou et du boutoir soit réduite au minimum par une réclusion de l'animal dans une stalle étroite et pavée, alors la forme du crâne se modifie souvent d'une façon vraiment surprenante. Je ne peux à la vérité pas, dit l'auteur, démontrer directement ces modifications pour le crâne du sanglier, mais pour ce qui concerne celui des cochons domestiques, notre collection en contient de nombreux et frappants exemples. En peu de générations, on peut avec des cochons à crâne allongé et étroit, en produire qui l'aient large et à front concave, en prenant soin de joindre à la sélection des reproducteurs l'entretien des animaux dans une stalle étroite avec une riche alimentation.

Nous n'avons rien omis de l'argumentation qui conduit notre contradicteur à conclure que les différences constatées aujourd'hui entre les formes crâniennes du sanglier et celles des cochons domestiques sont dues à l'influence exercée sur le premier par la domestication. Il y aurait sans doute beaucoup à dire au sujet des hypothèses explicatives qu'il développe, après

tête et de la nuque agissant dans l'action de fouiller. Ceux qui n'ont pas à accomplir cette action et d'ailleurs n'exécutent aucun des mouvements de tête qui agissent sur la forme du crâne en l'étriant; ceux qui, au contraire, portent leur tête (comme l'homme) dirigée librement vers le haut, ceux-là montrent couramment une forme de crâne plus arrondie, moins étirée que celle des animaux qui fouillent ou qui doivent, pour se procurer leur nourriture, faire agir fortement les muscles de la tête et du cou.

En outre de la direction selon laquelle les muscles agissent, il y a lieu de considérer aussi l'intensité de leur action. Par suite des tractions et des pressions intensives des muscles se forment sur le crâne des crêtes, des lignes, des éminences; lorsque leur action est au contraire plus faible, il conserve des formes de jeunesse, plus unies et plus arrondies, sans qu'il s'y développe des éminences d'insertion musculaires aussi marquées. Ainsi, par exemple, nous trouvons sur le crâne du gorille mâle adulte de très fortes crêtes osseuses (*crista sagittalis*, *crista occipitalis*, etc.); sur celui de la femelle, dont la dentition est plus faible et qui est moins sauvage, elles manquent ou sont beaucoup moins développées. Il en est de même chez les carnassiers; sur le crâne des mâles, normalement plus forts, nous trouvons (au même âge de la vie et dans les autres conditions d'ailleurs égales) généralement des éminences d'insertion plus fortes, des arcades zygomatiques plus larges, des formes surtout plus accentuées que celles du crâne de la femelle. C'est ce qui se montre aussi chez les sangliers et chez beaucoup des autres mammifères.

L'influence de la captivité et de la domestication sur la forme du crâne est, poursuit Nehring, très frappante dans cette direction. En cet état, les animaux n'emploient pas leurs muscles de la tête et du cou d'une façon aussi intensive, du moins le plus souvent, que dans l'état de liberté, et dès lors les formes de leur crâne se développent moins accentuées et moins marquées que chez les animaux sauvages de la même espèce; la traction et la pression musculaires interviennent à un plus faible degré et souvent aussi dans une direction toute différente.

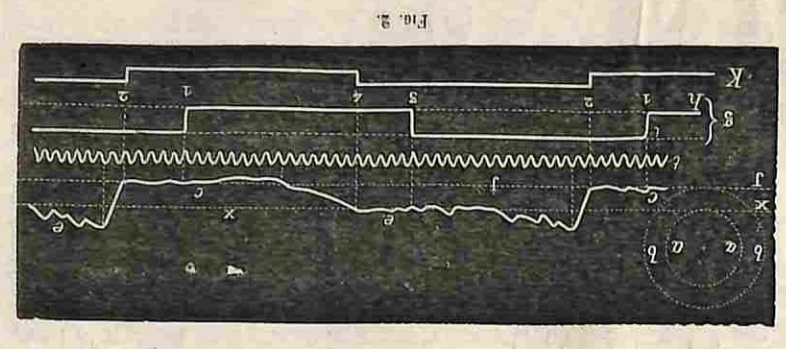
Toutes ces actions, qui viennent d'être présentées comme capables d'influencer la forme du crâne, peuvent être étudiées

h, le tracé du signal marquant le moment où débute chaque mouvement de resserrement et de dilatation.

i, le temps marqué en dixièmes de seconde.

La courbe (c) des mouvements pupillaires commence au moment où l'œil est couvert. En 1, l'opercule s'élève. La pupille se resserre brusquement, mais non pas de suite. Entre l'instant où la rétine a été exposée à la lumière et celui où la pupille s'est ressermée, il s'est passé (en nombre rond) une 1/2 seconde; le relèvement brusque de la courbe s'opère en effet 3/10 de seconde après le jeu de l'opercule. Je dis 3/10 de seconde; c'est peut-être un peu plus. L'exactitude absolue du chiffre importe peu ici; il nous suffit de savoir qu'il se rapproche beaucoup de 1/2 seconde.

Dans son brusque mouvement concentrique, le bord de l'iris dépasse toujours, sans arrêt, la position moyenne qu'il doit occuper. Ce mouvement ne dure certainement pas 2/5 de



l'état de resserrement moyen qu'elle affecte quand l'autre pupille est découverte.

b, le même cercle dans l'état de dilatation moyenne amené par l'occlusion de cette autre pupille.

a, j, deux droites parallèles, tangentes à ces deux cercles et formant des lignes d'abscisses pour le tracé de la courbe des mouvements pupillaires.

c, cette courbe des mouvements pupillaires, b, le tracé du signal marquant le jeu de l'opercule qui couvre ou découvre la pupille du second œil: z, pupille découverte, n, pupille découverte.

197

ANCIENNE LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C^o
FÉLIX ALCAN, éditeur, Paris,
 108, Boulevard Saint-Germain, au coin de la rue Hautefeuille

A Monsieur Deherme

87 rue des Pyramides

R.V.

(Petit Journal Spécialité)

196

lorsqu'il es
 cas, les qu
 chées au p
 centre de l
 quement d
 cessent de s
 de la figur
 côtés curvil
 quand l'aut
 ment soust

Cette quadruple image est tout particulièrement favorable à l'observation des mouvements de la pupille. Non seulement, on en note ainsi très exactement l'étendue et les diverses oscillations, mais on peut encore déterminer avec une grande précision le moment où ils débutent. Ce moment est inscrit sur un cylindre enregistreur, à l'aide d'un signal électrique, en même temps que les vibrations d'un chronographe marquant les cinquantièmes de seconde. Un autre signal électrique marque le moment de l'excitation, parce qu'il est actionné par le même courant qui fait mouvoir l'opercule à l'aide duquel la rétine, influencée par les rayons lumineux, est couverte ou découverte.

L'observateur, ou plutôt l'expérimentateur n'a qu'à manœuvrer avec les deux mains les boutons de deux contacts électriques pour obtenir l'inscription exacte du moment où la rétine est soumise aux excitations positives ou négatives qui lui viennent de la lumière et celui où débute le mouvement pupillaire provoqué par ces excitations. Avec un peu d'habitude et en utilisant les artifices habituels pour favoriser l'automatisme des mouvements inscripteurs, on arrive vite à d'excellents résultats.

Pour fonctionner dans les meilleures conditions possibles, il est bon de se placer au fond d'une chambre éclairée par une large baie, unique, devant laquelle on se place. Ou bien, si l'on opère le soir, on fixe une large feuille de papier blanc vivement éclairé par une lampe pourvue d'un sombre abat-jour qui laisse le reste de la pièce dans une obscurité relative.

J'ai obtenu ainsi, en me servant de l'inscription en hélice, de fort bons tracés, à l'aide desquels j'ai pu construire la figure schématique suivante :

Journal de circonstance et au de
 physiologie vol 21
 1889
 7
 public par F.A.C. com